

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/040504 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

G06K 19/06

(71) Déposants et

(72) Inventeurs : LAMBERT, Claude [FR/FR]; 16, allée des  
Thuyas, F-91240 Saint Michel sur Orge (FR). HACHIN,  
Jean-Michel [FR/FR]; 15 rue Trébois, F-92300 Levallois  
Perret (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003233

(22) Date de dépôt international :

29 octobre 2003 (29.10.2003)

(74) Mandataire : DE SAINT PALAIS, Arnaud; Cabinet  
Moutard, 35, rue de la Paroisse, F-78000 Versailles (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/13718

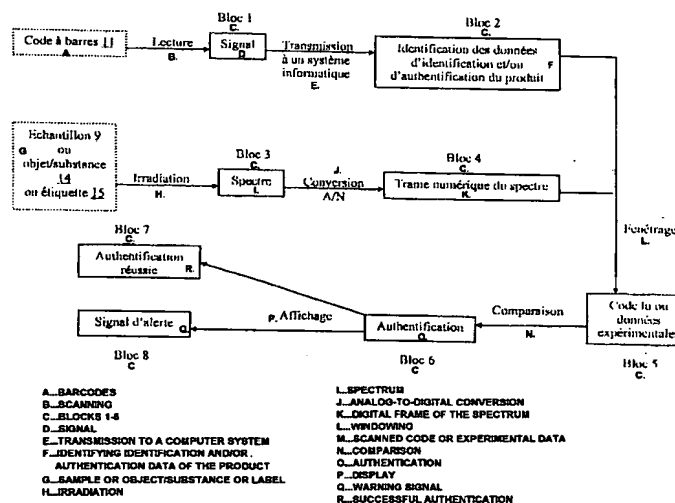
29 octobre 2002 (29.10.2002)

FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR AUTHENTICATION BY CHEMICAL MARKING OR TRACING OF AN OBJECT OR A SUB-  
STANCE

(54) Titre : PROCEDE D'AUTHENTIFICATION PAR MARQUAGE OU TRACAGE CHIMIQUE D'UN OBJET OU D'UNE  
SUBSTANCE



(57) Abstract: The invention concerns a method for authenticating different objects or substances to be identified comprising at least two phases: during an initial phase, selecting a plurality of chemical markers, assigning to and incorporating in each of the objects or substances a combination of markers, establishing an identification and/or authentication code (blocks 2, 11), storing in memory data or code for identifying and/or authenticating all the objects or substances and annex data; during an identification and/or authentication phase: a spectrophotometric analysis so as to determine a specific scanned code of the presence or absence of the markers (blocks 3, 4), identifying the object or the substance by comparing the scanned code and the identification and/or authentication codes (block 6). The invention is particularly applicable to fighting against counterfeiting, to automatic sorting, and the like.

(57) Abrégé : Le procédé selon l'invention concerne un procédé d'authentification d'objets ou de substances différents à identifier comprenant au moins deux phases: -Au cours d'une phase initiale: -le choix d'une pluralité de marqueurs chimiques, -l'attribution puis l'incorporation dans chacun des objets ou substances d'une combinaison de marqueurs, -l'établissement

[Suite sur la page suivante]



SK, SL, TJ, TM, TN, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

d'un code d'identification et/ou d'authentification (blocs 2, 11), -le stockage en mémoire des données ou code d'identification et/ou d'authentification de tous les objets ou substances et de données annexes. -Au cours d'une phase d'identification et/ou d'authentification: -une analyse spectrophotométrique de manière à déterminer un code lu spécifique de la présence ou de l'absence des marqueurs (blocs 3, 4), -l'identification de l'objet ou de la substance par comparaison du code lu et des codes d'identification et/ou d'authentification (bloc 6). Elle s'applique notamment à la lutte contre la contrefaçon, au tri automatique...

5 PROCEDE D'AUTHENTIFICATION PAR MARQUAGE OU TRAÇAGE  
CHIMIQUE D'UN OBJET OU D'UNE SUBSTANCE.

10 La présente invention concerne un procédé d'authentification par marquage ou traçage chimique d'objets ou de substances. Elle s'applique plus particulièrement, mais non exclusivement, à la lutte contre la contrefaçon, au tri automatique...

15 De façon générale, de nombreux objets ou substances en transit ou proposés à la vente sont identifiés au moyen d'un code à barres. Ce code permet de définir des produits mais il ne suffit pas pour les authentifier, c'est-à-dire certifier après analyse que l'objet ou la substance est bien celui défini par le code à barres.

20

Pour essayer de résoudre ce problème, des procédés intégrant dans les objets ou substances un marqueur chimique ont été réalisés. Cependant, il est nécessaire de recourir à des laboratoires pour procéder aux analyses et détecter les produits contrefaisants : cette procédure est beaucoup trop longue et  
25 fastidieuse.

Quant à la solution qui consisterait à développer un appareil d'analyse spécifique à chaque produit, elle n'est économiquement pas réalisable.

30 L'objet de l'invention est de résoudre ces inconvénients en proposant de n'utiliser qu'un seul appareil pour une multiplicité de produits.

**COPIE DE CONFIRMATION**

A cet effet, elle propose un procédé d'authentification d'objets ou de substances différents à identifier comprenant au moins deux phases successives suivantes :

- 5   ▪ Une phase initiale comprenant :
  - le choix d'une pluralité de marqueurs chimiques qui, lorsqu'ils sont excités par un rayonnement lumineux incident, émettent des rayonnements énergétiques dont les spectres de fréquence sont discernables les uns par rapport aux autres et par rapport aux objets et  
10   aux substances dans lesquels ils sont destinés à être incorporés,
  - l'attribution puis l'incorporation dans chacun des objets ou substances d'une combinaison de marqueurs précédemment choisis différente de celles attribuées aux autres objets,
  - l'établissement d'un code d'authentification déterminé par des  
15   paramètres relatifs à la présence ou l'absence des marqueurs dans les combinaisons attribuées,
  - le stockage en mémoire d'un système informatique du code d'authentification de tous les objets ou substances et de données annexes correspondant à ces objets ou ces substances,
  - 20   - l'affectation à l'objet ou à la substance d'un code d'identification, tel qu'un code à barres ou analogue, ce code d'identification pouvant être associé à l'objet, à la substance, à son contenant, et/ou à son emballage,
  - le stockage en mémoire dans ledit système des codes d'identification de chacun des objets,
  - 25   - l'établissement d'une correspondance entre les codes d'identification et les codes d'authentification.
- Une phase d'identification et d'authentification par ledit système, cette phase comportant :
  - 30   - l'identification théorique de l'objet ou de la substance par lecture du code d'identification associé à l'objet,

- l'analyse spectrophotométrique d'au moins une partie de l'objet ou de la substance de manière à détecter les susdits paramètres, notamment la présence ou l'absence de marqueurs et la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la substance,
- 5 - l'authentification de l'objet dans le cas où le code d'identification théorique correspond au code d'authentification,
- l'émission d'un signal de validation dans le cas où une correspondance a été détectée ou un signal d'alerte dans le cas où le code d'authentification ne correspond pas avec le code d'identification.

10

Dans ce procédé, la phase d'analyse spectrophotométrique pourra comporter les étapes suivantes :

- l'irradiation de l'objet ou de la substance marqué à l'aide d'un faisceau lumineux à large spectre de fréquence,
- 15 - l'envoi des ondes transmises ou réfléchies par l'objet ou la substance émis par un générateur sur un élément dispersif qui les dévie de manière à obtenir un spectre lumineux de l'intensité lumineuse en différentes zones du spectre correspondant à des plages de longueurs d'ondes différentes,
- 20 - la détection de l'intensité lumineuse dans chacune des zones,
- la comparaison de cette intensité avec une ou plusieurs valeurs de seuil spécifiquement attribuées à cette zone et qui sont enregistrées en mémoire au titre des susdits paramètres,
- le résultat de cette comparaison contribuant à la détermination du code
- 25 d'authentification de l'objet.

Avantageusement, la détermination des zones du spectre à analyser, de même que les différents paramètres affectés à chacune de ces zones, pourront être effectués par le système, à partir des données d'identification. Cette solution

30 permet d'obtenir une meilleure fiabilité des résultats et d'alléger considérablement la puissance des moyens de traitement utilisés.

Les paramètres relatifs à la présence ou l'absence des marqueurs dans la combinaison attribuée et utilisés pour la détermination d'un code d'identification et/ou d'authentification incluent notamment :

- la présence ou non de fluorescence,
- 5    - une durée de fluorescence supérieure ou inférieure à au moins une valeur de seuil,
- la présence ou l'absence d'un pic à une longueur d'onde préétablie ainsi, qu'éventuellement, l'amplitude et/ou la largeur de ce pic,
- 10   - des hauteurs de pic d'émission correspondant à une concentration de marqueurs supérieure ou inférieure à une ou plusieurs valeurs de seuil prédéfinies.

Pour augmenter le nombre de combinaisons possibles, des concentrations différentes de marqueurs pourront être utilisées pour obtenir des raies  
15 d'intensité différente.

Par ailleurs, pour s'affranchir de tous les facteurs optiques susceptibles de perturber la lecture et l'analyse spectrophotométrique subséquente, l'invention propose deux mesures pouvant être utilisées séparément ou en combinaison.  
20

La première mesure consiste à asservir l'intensité lumineuse émise par le générateur de rayonnement lumineux en fonction de l'écart entre la valeur de l'intensité lumineuse détectée dans une plage de fréquence prédéterminée non affectée par la présence des marqueurs et d'une valeur de consigne  
25 prédéterminée.

La seconde mesure consiste à incorporer à l'objet et/ou à la substance un ou plusieurs marqueurs étalon grâce auxquels le système informatique peut effectuer des corrections ou un calibrage de manière à pouvoir s'affranchir de  
30 bruits pouvant par exemple provenir de la composition de la substance ou de l'objet, des variations de positionnement telles que angle d'incidence et

distance à l'objet ou de matière transparente enveloppant cette substance ou cet objet.

5 Ces deux mesures s'avèrent indispensables lorsque l'on utilise plusieurs niveaux d'intensité en tant que paramètres.

Selon une variante, le marquage chimique pourra se faire par le biais d'une étiquette, d'un insert ou de tout autre support contenant le ou les marqueurs.

10 Avantageusement, cette étiquette pourra comprendre une zone réfléchissante recouverte d'une couche transparente contenant des marqueurs. Cette solution permet ainsi d'effectuer une spectrophotométrie par réflexion qui réduit considérablement les pertes énergétiques.

15 Les données d'authentification pourront comporter la combinaison de marqueurs choisis, les longueurs d'onde des raies caractéristiques, leur intensité, la durée d'une fluorescence éventuelle...

20 Ainsi, il n'est pas nécessaire de couvrir toutes les longueurs d'onde, il suffit d'analyser les plages de valeurs correspondant aux raies attendues qui sont identifiées à partir du code d'identification afin de vérifier leur présence ou leur absence sans se préoccuper des zones situées hors de ces plages.

25 Pour procéder à l'authentification, l'opérateur conduisant l'analyse n'a pas besoin de connaître l'identité théorique de l'objet ou de la substance car elle est fournie par le code à barres directement au système informatique effectuant la comparaison des données.

30 Un tel procédé pourra être utilisé dans la lutte contre la contrefaçon mais également être appliqué au tri automatique. Par exemple, dans le cas du recyclage du plastique, on pourra envisager d'utiliser une combinaison de

marqueurs par type de plastique ou par grade de plastique, ce qui permet ensuite de les trier par type ou par grade une fois l'authentification réalisée.

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples  
5 non limitatifs.

La figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant transmises ;

10 La figure 2 est un schéma fonctionnel du procédé selon l'invention ;

La figure 3 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant réfléchies ;

15 La figure 4 est une représentation schématique d'un dispositif utilisant le procédé selon l'invention, les ondes étant réfléchies sur une étiquette.

Dans l'exemple de la figure 1, ce sont les ondes transmises à travers une substance contenant une combinaison de marqueurs et plus exactement sur un  
20 échantillon éventuellement dilué dans une solution qui sont analysées.

Il est à noter que ce type d'analyse peut également être pratiqué sur des objets dont la matière le permet ou directement sur la substance au travers de son contenant.

25

Dans cet exemple, le dispositif d'identification et d'authentification mettant en œuvre le procédé selon l'invention comprend un spectrophotomètre comportant :

- un générateur de rayonnement lumineux à long spectre de fréquence et à  
30 intensité réglable faisant intervenir une source lumineuse 4 alimentée par un



- générateur de courant électrique 6 à puissance réglable ; un collimateur 2 dans l'axe duquel est placé un objectif 5,
- un échantillon de produit 8 contenu dans un récipient 9 transparent situé dans l'axe optique du générateur de lumière,
  - 5 - un élément dispersif 1 situé dans ledit axe du côté du récipient 9 situé à l'opposé du générateur de lumière ; cet élément dispersif 1 (prisme ou réseau de diffraction) décompose le rayonnement lumineux en fonction de la fréquence pour produire un spectre,
  - des moyens de détection du spectre, ici une barrette de détecteurs à transfert
  - 10 de charges DTC 3 qui permet de détecter les radiations émises à différents niveaux spectraux par l'élément dispersif 1 et de transmettre à un système électronique un signal numérique représentatif du spectre détecté.

Comme précédemment mentionné, la source lumineuse 4 est une source à

15 large spectre de fréquence. Elle peut consister en des lampes à arc (type Xénon) ou en une ampoule engendrant une lumière blanche. Eventuellement, elle pourrait consister en une pluralité de sources de rayonnement laser spécifiquement choisies en fonction de la nature des marqueurs chimiques utilisés, un mélangeur étant alors utilisé pour effectuer un mélange des

20 différents rayonnements émis par ces sources.

L'objectif 5 peut, par exemple, consister en un doublet achromatique.

Bien entendu, le générateur de courant électrique 6 pourra également servir à

25 l'alimentation des circuits électroniques associés au spectrophotomètre.

Dans cet exemple, la barrette de détecteurs 3 comprend une cellule C située à une position du spectre non affectée par la présence des marqueurs chimiques.

30 Cette cellule C émet un signal de détection appliqué (après amplification) à l'entrée d'un soustracteur S dont la deuxième entrée reçoit une tension calibrée

VC. La sortie de ce soustracteur S est appliquée à un amplificateur de puissance AP qui pilote le générateur 6 de manière à ce que la sortie du soustracteur S se maintienne à une valeur constante, de préférence égale à zéro.

5

Grâce à cette disposition, on s'assure que le niveau d'intensité lumineuse reçu par la cellule C est constant. On s'affranchit ainsi des perturbations susceptibles de faire varier l'intensité lumineuse du rayonnement transmis au travers de l'échantillon 8.

10

Conformément à l'invention, la source lumineuse est associée à un lecteur de code à barres 12 qui émet un rayonnement lumineux (par exemple laser) en direction d'un code à barres 11 porté par le récipient 9. Ce lecteur 12 comprend un récepteur permettant de détecter le rayonnement réfléchi par le code à barres. Un circuit électronique permet de traiter les informations reçues par ce récepteur et d'engendrer un signal numérique représentatif de ce code à barres à destination du système électronique E.

15

Le système électronique comprend un processeur P (indiqué en traits interrompus) associé à des moyens de mémorisation d'une base de données des codes d'identification BC, d'une base de données des codes d'authentification BA et d'un programme de gestion des différents traitements PG, ainsi qu'à des moyens d'affichage et de signalisation AF.

20

Ce processeur P est conçu de manière à effectuer une identification théorique (bloc B1) du récipient 9 à partir du signal délivré par le lecteur de code à barres 3, de la base de données des codes d'identification BC. Une fois l'identification théorique effectuée, le processeur P détermine les zones du spectre à explorer (bloc B2). A cet effet, il utilise, outre le code d'identification lu, le code d'authentification correspondant grâce à une table de correspondance TC établie entre les deux bases de données BC, BA. Le

30

processeur P analyse ensuite (bloc B3) les zones précédemment déterminées du spectre au travers du signal fourni par la barrette de détecteurs 3.

5 Dans le cas où l'on utilise un marqueur étalon, ce signal peut être corrigé (bloc B4) avant analyse à partir du signal numérique produit par le détecteur correspondant à ce marqueur étalon.

10 Le processeur P détermine ensuite (bloc B5) le code d'authentification détecté qu'il compare (bloc B6) au code d'identification prédéterminé. Dans le cas d'une concordance entre ces deux codes, le processeur émet un signal de validation SV. Dans le cas contraire, le processeur émet un signal d'alarme SA.

15 Le procédé selon l'invention utilisé par le dispositif illustré sur la figure 1 comporte les phases suivantes (figure 2) :

- Une phase initiale comprenant :
  - le choix de marqueurs en fonction de leur adéquation les uns par rapport aux autres et par rapport à la substance,
  - 20 - l'introduction de ces marqueurs à des concentrations différentes dans ladite substance,
  - la détermination des codes d'authentification constitués par des chiffres binaires représentatifs de la présence ou de l'absence, voire de la concentration des marqueurs, ces codes étant stockés en mémoire dans  
25 le système électronique E,
  - l'attribution à chacun de ces codes d'une substance identifiée par un code à barres 11.
  
- 30 ▪ Une phase d'identification et/ou d'authentification comprenant :

- la lecture du code à barres 11 situé sur le contenant de la substance marquée au moyen du lecteur de codes à barres 12 et l'émission d'un signal spécifique contenant un code d'identification de la substance (bloc 1),
- 5 - la transmission dudit signal au système électronique E qui identifie ce code d'identification (bloc 2),
- l'analyse spectrophotométrique comportant :
  - o l'irradiation de la substance au moyen de la source de rayons 4,
  - o la transmission des ondes transmises sur l'élément dispersif 1 qui  
10 les dévie différemment en fonction de leur longueur d'onde,
  - o l'obtention d'un spectre de la radiation transmise grâce aux ondes planes ainsi déviées qui donnent, dans une zone de détection composée de la série de barrettes DTC 3, une succession d'images de la source (bloc 3),
  - 15 o l'échantillonnage de ce spectre puis la conversion du signal analogique en un signal numérique présentant une trame numérique prédéterminée (bloc 4),
  - o un fenêtrage effectué en fonction des plages de longueurs d'onde indiquées dans les données d'authentification stockées en  
20 mémoire et extraites grâce à l'identification du code à barres, de façon à ne considérer que la présence ou l'absence des raies caractéristiques des marqueurs qui détermine alors un code lu (bloc 5),
  - o la comparaison des données ou code d'authentification avec les  
25 données expérimentales ou code lu de manière à effectuer l'authentification de la substance (bloc 6),
- l'affichage du résultat de manière visuelle, par exemple sur un écran 13 et/ou de manière auditive :
  - o authentification réussie s'il y a coïncidence entre les codes  
30 d'authentification et le code lu (bloc 7),

- signal d'alerte en cas de non authentification s'il y a discordance entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 8).

La figure 3 illustre une analyse utilisant des ondes réfléchies sur au moins une  
5 partie d'un objet ou d'une substance 14.

Dans ce cas, l'élément dispersif 1 est situé sur l'axe de l'onde réfléchie.

Le procédé est le même que celui décrit ci-dessus pour l'exemple de la figure  
10 1.

La figure 4 illustre une variante de l'exemple de la figure 3. En effet, les  
marqueurs ne sont pas directement intégrés à un objet ou à une substance 14  
mais appliqués au moyen d'une pellicule, d'un vernis transparent sur une  
15 étiquette 15 qui est apposée sur l'objet à marquer.

Le procédé est le même que celui décrit ci-dessus pour l'exemple de la figure  
1.

20 Pour un meilleur résultat d'analyse, l'étiquette pourra être réfléchissante.

De surcroît, l'utilisation d'une étiquette vierge de tout marqueur et  
éventuellement recouverte d'une pellicule ou d'un vernis utilisé pour appliquer  
les marqueurs peut permettre, lors du traitement des données, d'éliminer les  
25 signaux correspondant et simplifier ainsi l'analyse. En effet, l'étiquette  
marquée puis l'étiquette vierge sont irradiées, puis, lors du traitement des  
données, les données du spectre de l'étiquette vierge sont retranchées des  
données du spectre de l'étiquette marquée.

30 Dans le cas de marqueurs fluorescents, on peut envisager de procéder à une  
seconde mesure après un temps  $\delta t$  afin de vérifier la durée de la fluorescence.

Les traceurs utilisés peuvent être organiques ou inorganiques. Ils peuvent être à base de terres rares telles que le dysprosium, l'euporium, le samarium, yttrium...

- 5 Quelques marqueurs utilisés et leurs caractéristiques sont présentés à titre d'exemple dans le tableau ci-après :

Les compagnies les commercialisant sont notamment BASF, Bayer, Glowburg, Lambert Rivière, Phosphor Technology, Rhodia, SCPI,...

10

Marqueur	Longueur d'onde d'excitation $\lambda_{ex} + \Delta\lambda_{1/2}$	Longueur d'onde du pic d'émission $\lambda_{emax} + \Delta\lambda_{1/2}$ (nm)
A	$300 \pm 40$	$480 \pm 6$ $572 \pm 6$
B	$300 \pm 40$	$562 \pm 10$ $601 \pm 6$
C	$335 \pm 35$	$470 \pm 85$
D	$365 \pm 70$	$480 \pm 90$
E	$350 \pm 20$	$612 \pm 3$
F	$380 \pm 45$	$480 \pm 75$
G	365	$610 \pm 50$

Il est   noter que les marqueurs ne se limitent pas   des marqueurs commerciaux, ils peuvent être synthétisés par synthèse totale ou dérivés de marqueurs commerciaux.

## Revendications

1. Procédé pour l'identification et l'authentification d'objets ou de substances différents, ce procédé mettant en œuvre un système informatique
- 5 couplé à des moyens de spectrophotométrie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins les deux phases successives suivantes :
- une phase initiale comprenant :
    - le choix d'une pluralité de marqueurs chimiques qui, lorsqu'ils sont
    - 10 excités par un rayonnement lumineux incident, émettent des rayonnements énergétiques dont les spectres de fréquence sont discernables les uns par rapport aux autres et par rapport aux objets et aux substances dans lesquels ils sont destinés à être incorporés,
    - l'attribution puis l'incorporation dans chacun des objets ou substances
    - 15 d'une combinaison de marqueurs différente de celles attribuées aux autres marqueurs,
    - l'établissement d'un code d'authentification dudit objet ou de ladite substance déterminé par des paramètres comprenant au moins la présence ou l'absence des marqueurs dans la combinaison attribuée,
    - 20 - le stockage en mémoire d'un système informatique du code d'authentification de tous les objets ou substances et de données annexes correspondant à ces objets ou ces substances,
    - l'affectation à l'objet ou à la substance d'un code d'identification, tel qu'un code à barre ou analogue, ce code d'identification pouvant être
    - 25 associé à l'objet, à la substance, à son contenant, et/ou son emballage,
    - le stockage en mémoire dans ledit système des codes d'identification de chacun des objets,
    - l'établissement d'une correspondance entre les codes d'identification et les codes d'authentification.
  - 30 ▪ une phase d'identification et d'authentification par ledit système, cette phase comportant :

- l'identification théorique de l'objet ou de la substance par lecture du code d'identification associé à l'objet,
- l'analyse spectrophotométrique d'au moins une partie de l'objet ou de la substance de manière à détecter les susdits paramètres, notamment la présence ou l'absence de marqueurs et la détermination du code d'authentification de l'objet ou de la substance,
- l'authentification de l'objet dans le cas où le code d'identification théorique correspond au code d'authentification,
- l'émission d'un signal de validation dans le cas où une correspondance a été détectée ou un signal d'alerte dans le cas où le code d'authentification ne correspond pas avec le code d'identification.

2. Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que ladite analyse spectrophotométrique comporte les étapes suivantes :

- l'irradiation de l'objet ou de la substance marqué par un rayonnement lumineux émis par un générateur (bloc 3),
- l'envoi des ondes transmises ou réfléchies sur un élément dispersif (1) qui les dévie de manière à obtenir un spectre lumineux de l'intensité lumineuse en différentes zones du spectre correspondant à des plages de longueurs d'ondes différentes,
- la détection de l'intensité lumineuse dans ladite zone,
- la comparaison de cette intensité avec une ou plusieurs valeurs de seuil spécifiquement attribuées à cette zone et qui sont enregistrées en mémoire au titre des susdits paramètres,
- le résultat de cette comparaison contribuant à la détermination du code d'authentification de l'objet.

3. Procédé selon la revendication 2,



caractérisé en qu'il comprend la détermination des susdites zones du spectre à analyser, ainsi que des différents paramètres affectés à chacune de ces zones, à partir des susdits codes d'identification.

- 5        4. Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce qu'il comprend l'asservissement de l'intensité lumineuse  
émise par le générateur de rayonnement lumineux, en fonction de l'écart entre  
la valeur de l'intensité lumineuse détectée, dans une plage de fréquence  
prédéterminée non affectée par la présence des marqueurs, et une valeur de  
10    consigne prédéterminée.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce qu'il comprend l'incorporation à l'objet et/ou à la substance  
d'un ou plusieurs marqueurs étalon grâce auxquels le système informatique  
15    effectue des corrections et/ou un calibrage, de manière à s'affranchir de bruits  
pouvant provenir de la composition de la substance ou de l'objet, de variations  
de positionnement telles que l'angle d'incidence du rayonnement émis par le  
générateur de rayonnement lumineux et la distance à l'objet.

- 20       6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5,  
caractérisé en ce que le susdit générateur de rayonnement lumineux comprend  
une source lumineuse à large spectre de fréquence telle qu'une lampe à arc ou  
une ampoule engendrant une lumière blanche.

- 25       7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5,  
caractérisé en ce que le susdit générateur de rayonnement lumineux comprend  
une pluralité de sources de rayonnement laser spécifiquement choisies en  
fonction de la nature des marqueurs chimiques utilisés, et un mélangeur  
servant à effectuer un mélange des différents rayonnements émis par ces  
30    sources.

8. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit traitement des données de l'analyse spectrophotométrique comporte les étapes suivantes :

- l'échantillonnage du spectre,
- 5    - la conversion du signal analogique en un signal numérique présentant une trame prédéterminée (bloc 4),
- le fenêtrage en fonction des plages de longueurs d'onde indiquées dans les données d'authentification stockées en mémoire et extraites grâce à l'identification du code à barres, de façon à déterminer avec les susdits
- 10    paramètre un code lu (bloc 5),
- la comparaison des données d'authentification avec les données expérimentales ou code lu (bloc 6),
- l'affichage du résultat de manière visuelle (13) et/ou auditive de manière à indiquer :
- 15        o une authentification réussie s'il y a coïncidence entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 7),
- o une alerte en cas de non authentification s'il y a discordance entre les codes d'authentification et le code lu (bloc 8).

20    9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit marquage se fait par le biais d'un support contenant le ou les marqueurs, ce support pouvant consister en une étiquette (15) ou en un insert.

25    10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le susdit support contenant le ou les marqueurs est réfléchissant.

30    11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce qu'un support vierge de tout marqueur est ajouté et également irradié puis, lors du traitement des données, les données du spectre

du support vierge sont retranchées des données du spectre du support marqué afin d'éliminer les signaux correspondants et simplifier ainsi l'analyse.

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
- 5 caractérisé en ce que, lors du traitement des données, les données du spectre de l'objet ou de la substance vierge de marqueurs sont retranchées des données du spectre de l'objet ou de la substance marqué.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
- 10 caractérisé en ce que ladite combinaison de marqueurs comporte au moins un marqueur fluorescent.

14. Procédé selon la revendication 11,
- caractérisée en ce que lesdits paramètres comprennent en outre la durée de
- 15 l'émission lumineuse de la substance à identifier à la suite d'une excitation.

15. Procédé selon la revendication 14,
- caractérisé en ce que lesdits paramètres incluent :
- la présence ou non de fluorescence,
  - 20 - une durée de fluorescence supérieure ou inférieure à une valeur de seuil,
  - la présence ou l'absence d'un pic à une longueur d'onde préétablie et/ou,
  - des hauteurs de pic d'émission correspondant à une concentration de
  - 25 marqueurs supérieure ou inférieure à une valeur de seuil prédéfinie.

FIG. 1

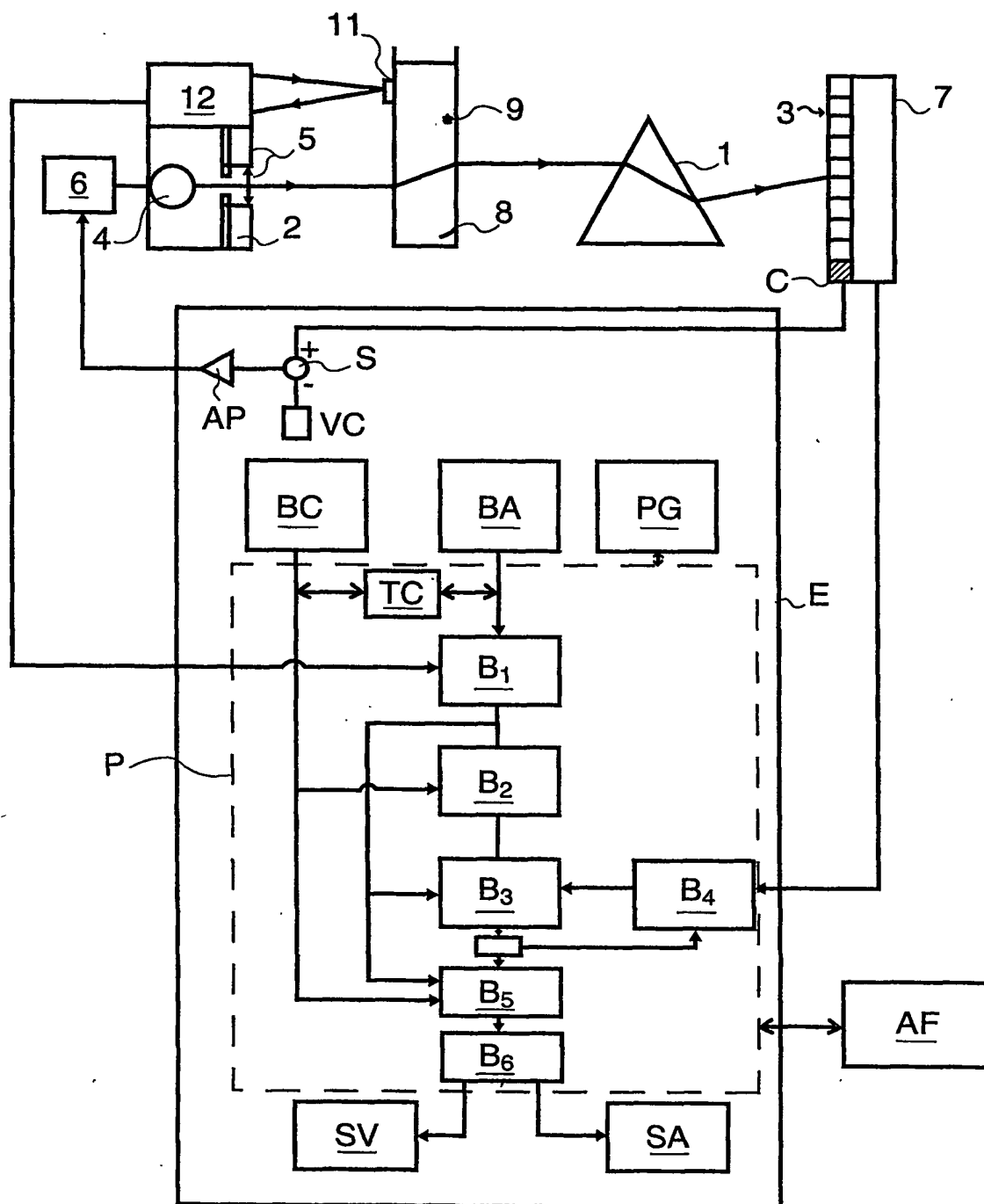


FIG. 2

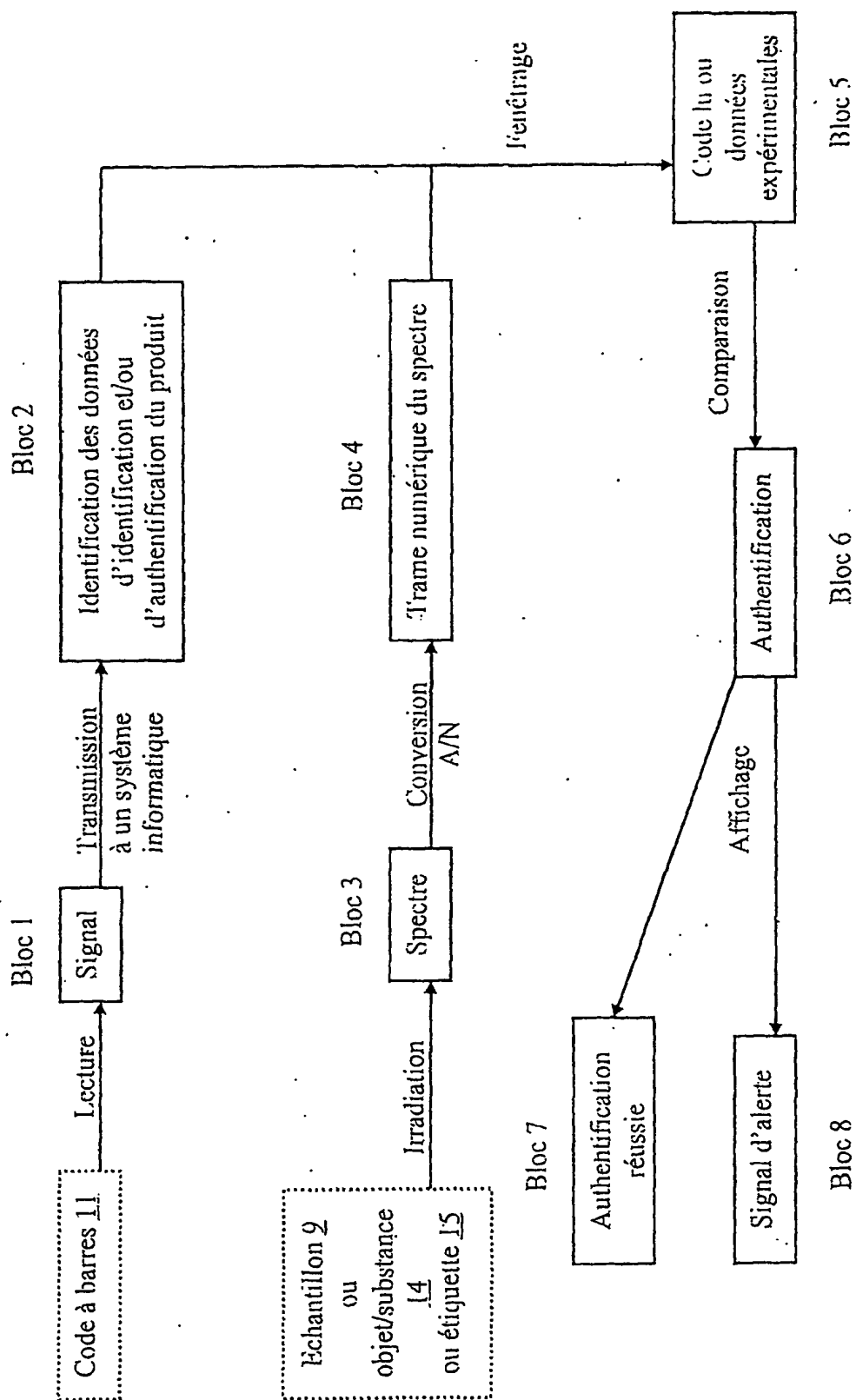


FIG. 3

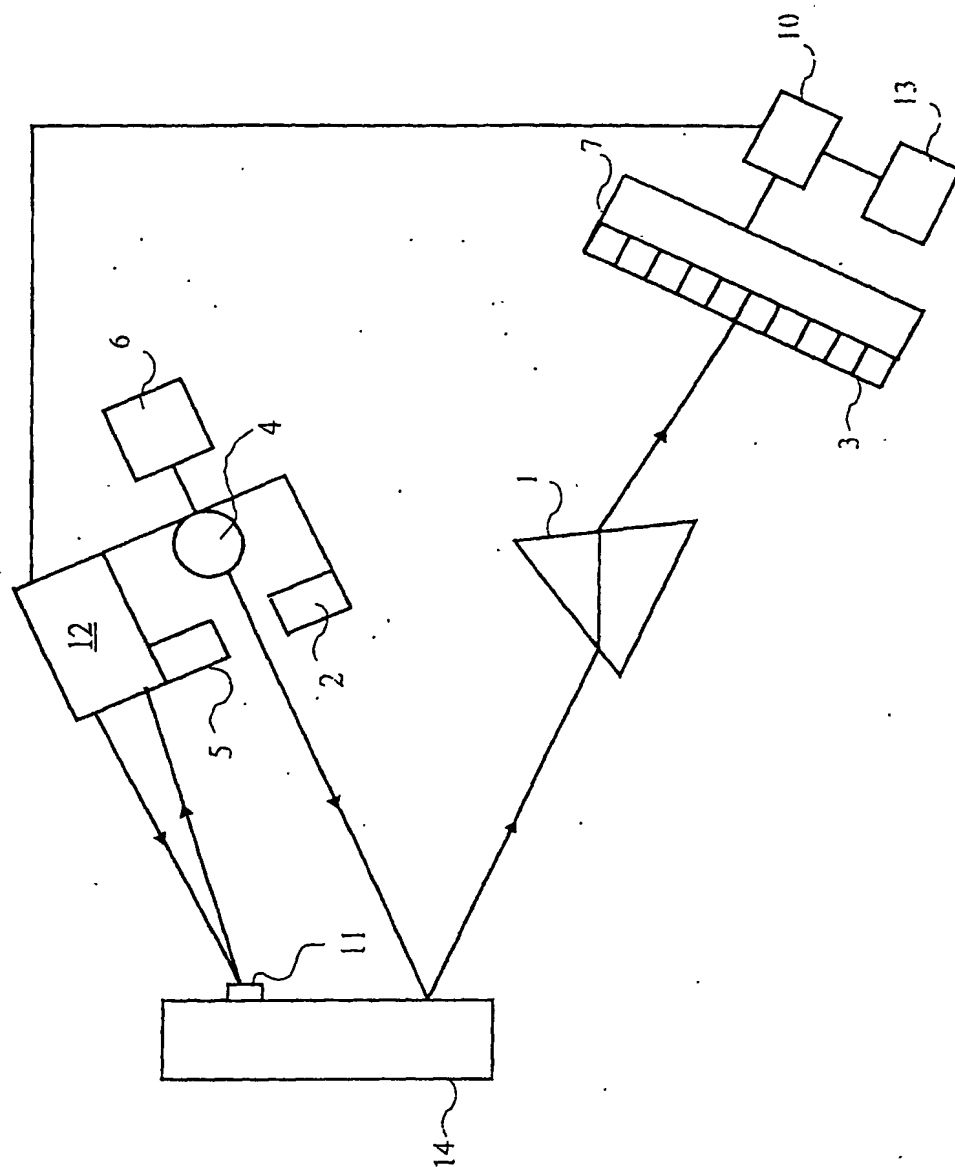


FIG. 4

